

『骨髄バンクドナーの環境整備とコーディネートプロセスの効率化による
造血幹細胞移植の最適な機会提供に関する研究』

研究代表者 福田隆浩 国立がん研究センター中央病院/造血幹細胞移植科/科長

研究要旨

本研究班の目的は、骨髄バンクドナーの環境整備とコーディネートプロセスの効率化によりコーディネート期間を短縮し、最適な時期での非血縁者間移植の機会提供を増やすことである。

令和2年は新型コロナウイルス感染症拡大に伴いドナーコーディネートが制限されたため、5～8月の非血縁骨髄移植件数が前年よりも約3割減少したが、令和2年度上半期の患者登録から移植日までのコーディネート期間中央値は、骨髄移植（BMT）が133日、末梢血幹細胞移植（PBSCT）が119日、全体で130日と、コーディネート期間の延長は最小限に止めることができていた。

行動経済学的な質問項目を含む40歳未満ドナーの10,000人を対象とした「大規模アンケート調査」は3,261人より回答が得られ、造血幹細胞の提供者464人とドナー都合による非提供者916人を比較した解析結果を報告した（大竹，行動経済学2020）。社会的イメージを刺激した動機であるテレビコマーシャルが登録のきっかけだった場合は幹細胞提供率が有意に低く、ドナープールの質に負の効果を持っていた。この社会的イメージの負の効果は、提供依頼の期待が低い人について統計的に有意であったが、提供依頼の期待が高い人については統計的に有意差を認めなかった。

ドナー休暇制度の導入にむけて的確な支援を実施するために、大企業5,000社を対象とした意識調査を行った。回答企業386社のうち、ドナー休暇制度を導入していたのが41社（11%）、未導入が341社（88%）であった。ドナー休暇制度の「導入」の有無に関わる特性として、ドナー以外の特別休暇制度（ボランティア休暇制度など）の有無と男性育休の奨励の有無が抽出された。ドナー休暇制度未導入の理由は、人員に余裕がない（32%）、年次休暇で対応（31%）、方法がわからない（14%）、必要がない（13%）などであり、今後、休暇制度の導入へ向けて必要な支援は、行政からの経済的支援（50%）、経営陣への説明（22%）、手続き支援（22%）であることが明らかになった。また休暇取得に関わる個人向けの調査として、日本骨髄バンクのSNS公式アカウント登録者4,287人へ配信し、1,050人より回答が得られた。

所属機関名・職名	研究分担者名
慶應義塾大学・医学部・名誉教授	岡本真一郎
大阪市立大学大学院・医学研究科・教授	日野 雅之
日本赤十字社・血液事業本部・技術部次長	高梨美乃子

東京大学医学部附属病院・心療内科・准教授	吉内 一浩
伊那中央病院・腫瘍内科・主任医長	黒澤 彩子
大阪大学大学院・経済学研究科・教授	大竹 文雄
東京大学・総括プロジェクト機構「プラチナ社会」総括寄付講座・特任助教	下野 僚子

A. 研究目的

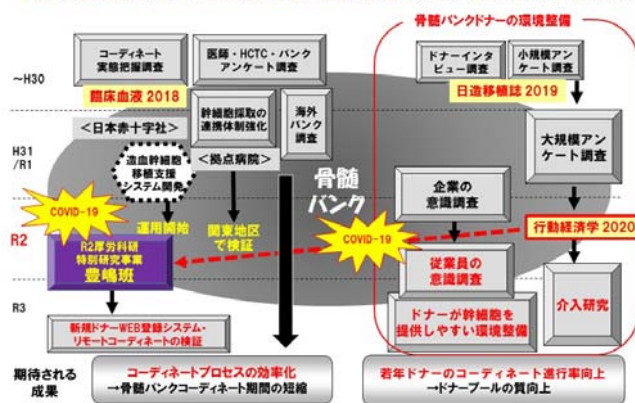
骨髄バンクドナーからの非血縁者間移植は、有効性・安全性が最も確立した移植法であるが、本邦では患者登録から移植までのコーディネート期間中央値が140-150日と長い点が最大の問題点であった。本研究班の目的は、骨髄バンクドナーの環境整備とコーディネートプロセスの効率化によりコーディネート期間を短縮し、最適な時期での非血縁者間移植の機会提供を増やすことである。

国内外から若年ドナーからの移植の方が成績良好であることが報告されている。若年ドナーは、高齢ドナーと比較して健康理由による中止が少ないが、ドナー都合による中止が多い。このため、ソーシャルマーケティング手法を用いて若年ドナーにおける初期コーディネート進行率増加を目指す。小規模アンケート調査の結果、ドナー都合で終了となった315人の終了理由は「仕事の都合(43%)」が最も多く、職場への相談なく“仕事への影響”を理由にコーディネートを断念していたことなど重要な情報が得られた(黒澤, 日本造血細胞移植学会雑誌2019)。ドナー適合経験のある40歳未満の10,000人を対象とした行動経済学的な質問項目を含む大規模アンケート調査により、幹細胞提供に至ることが期待される有効ドナー条件を明らかにする。また企業および従業員に対する幹細胞提供に関する意識調査を行い、ドナー休暇・助成制度を含めた施策の有効性を検討の上、ドナーが幹細胞を提供しやすい環境整備に取り組む。

先行研究班では、「過去10年間のコーディネート実態把握調査(平川, 臨床血液2018)」、「コーディネート期間短縮を目指した対応策に関するアンケート調査」、「コーディネート開始ドナー増加(5人→10人)トライアル」等を基にしてコーディネートプロセスの効率化を行い、令和元年度の患者登録から移植までのコーディネート期間中央値は127日まで短縮した。しかし令和2年は新型コロナウイルス感染症拡大に伴い、骨髄バンク新規登録ドナー数が激減し、ドナーコーディネートが制限されたため5~8月の非血縁骨髄移植件数が前年よりも約3割減少した(令和2年の非血縁骨髄移植件数は前年より約150件減少した)。この緊急事態へ対応するために開始された令和2年度の厚生労働科学特別研究事業・豊嶋班「新型コロナパンデミック下の造血幹細胞移植ドネーションを推進するためのシステム改革」と密に連携しながら、コーディネート期間短縮に繋がる具体的な施策を検討する。

B. 研究方法

骨髄バンクドナーの環境整備とコーディネートプロセスの効率化による造血幹細胞移植の最適な機会提供に関する研究



【1】骨髄バンクコーディネートプロセスの効率化を目指した研究

平成30年4月より開始ドナー数が最大10人まで増加されたため、コーディネート期間の推移を調査する。近畿地区の移植推進拠点病院を中心に行っている「WEBシステムを用いた採取スケジュール空き状況共有による幹細胞採取の連携体制強化」を論文化する(担当: 日野)。日本赤十字社の協力を得て、患者担当医がコーディネートの進行状況をリアルタイムに把握し、幹細胞提供に至りやすい有効ドナーを選択できるように「コーディネート登録検索システム」の開発を行う(担当: 高梨)。また「海外バンクへの横断的調査」(担当: 岡本)を行い、より短期間のコーディネートを実現している海外バンクの現状把握を行う。これらの調査結果を基にして、他の研究班や日本造血細胞移植学会・日本骨髄バンク(JMDP)・日本赤十字社と協同して、本邦におけるコーディネートプロセスの効率化へ繋がる厚生労働行政施策について提言を行う。

【2】骨髄バンクドナーの環境整備を目指した取り組み

ソーシャルマーケティング手法を用いて骨髄バンクへ登録している若年ドナーにおける初期コーディネート進行率増加を目指す。分担研究者(吉内、大竹、黒澤、下野)に加えて、研究協力者として若手研究者(樋田紫子・栗栖健/東京大学、加藤大貴/大阪大学)が参画する研究体制で行う。

1) 若年ドナー10,000人を対象とした大規模アンケート調査

先行研究班において、ドナー適合経験のある40歳未

満の 10,000 人を対象とした大規模アンケート調査を行い、3,261 人より回答が得られた。幹細胞提供に至ったドナーは 464 人 (14%) で、提供に至らなかったドナー 2,797 人のうち主にドナー都合による非提供者 916 人を対象として、行動経済学的・心理社会的要因を比較することにより、コーディネート進行における促進因子、行動制御因子を明らかにした (担当: 吉内、大竹、黒澤)。これらの調査結果を基にして、ドナーの安全性に考慮しつつ行動変容へ繋がるメッセージの伝え方についての介入研究を令和 2 年度に計画した。令和 3 年度はその計画を実行する。また厚労科研・豊嶋班で作成した動画の新規ドナー登録への影響を調査し、質の高い若年ドナーをリクルートする追加の動画作成へ繋げる。

2) 企業に対する幹細胞提供に関する意識調査

令和元年度に「企業に対する幹細胞提供に関する意識調査」を行い、令和 2 年度に解析した (担当: 下野)。企業側 (管理者) を対象とした調査では、移植や幹細胞採取に対する理解度に加えて、従業員が幹細胞を提供することに対する評価や利点・障害について調査した。個人向けの調査として「骨髄・末梢血幹細胞提供のための休暇取得に関わる個人特性の分析」を令和 2 年度に行い、令和 3 年度に解析を行う (担当: 下野)。個人を対象とした調査では、移植や幹細胞採取に対する理解度、休業の取りやすさ、ドナー休暇制度 (助成制度) の意義などについて現状把握を行う。また先行研究において、幹細胞提供に肯定的な職場には従業員数 1,000 人以上の大企業が多かったため、対象企業の従業員数や健康経営の推奨度も含めて検討を行う。

3) ドナーが幹細胞を提供しやすい環境整備対策

企業に対する意識調査の結果を基にして、令和 3 年度以降にドナーが幹細胞を提供しやすい環境整備に関する介入策を検討する。令和 2 年度以降、新型コロナウイルス感染拡大の影響で、企業における休暇制度を担当する部署は、テレワーク導入など勤務環境や制度の整備に追われている。他方、業界団体や行政からの働きかけなども有効とみられるが、新型コロナウイルスに関する新たな施策の立案と施行で余裕がない状況である。このため、試行錯誤的な介入策ではなく、企業と従業員の意識調査で得られた休暇の取得しやすさに関わる企業特性、ドナー休暇制度の利点・障害を吟味し、企業・行政・日本骨髄バンクなどのプレイヤー

ごとに実施すべき介入策を検討する。

<倫理面への配慮>

本研究を実施するにあたっては、ヘルシンキ宣言や「人を対象とする医学系研究に関する倫理指針 (平成 26 年 12 月 22 日)」に則り、対象者の人権を最大限に尊重して行う。氏名等直接個人が識別できる情報を用いず、かつデータベースのセキュリティを確保し、個人情報保護を厳守する。ICH-GCP の精神に準拠した研究計画書を作成し、倫理審査委員会の承認を得て行う。人を対象とする医学系研究に関する倫理指針に従い、東京大学倫理審査専門委員会承認を受けた (審査番号 19-407、20-349)。

また「厚生労働科学研究における利益相反 (Conflict of Interest: COI) の管理に関する指針」および日本癌治療学会と日本臨床腫瘍学会による「がん臨床研究の利益相反に関する指針」の規定を遵守し、「被験者が不当な不利益を被らないこと」を第一に考え、客観性や公平性を損なうという印象を社会へ与えることがないように管理を行う。特に公平かつ適正な判断が妨げられた状態とならないように、科学的な客観性を保証するよう監視し、透明性の確保について第三者から懸念されないよう注意する。

C. 研究結果

【1】骨髄バンクコーディネートプロセスの効率化を目指した研究

令和 2 年 4 月～9 月に患者登録 (または初回確定) した患者において、10 人でコーディネートを開始した割合が 54% を占め、開始ドナー数が最大 10 人まで増加された平成 30 年度と同程度であった。

令和 2 年度上半期の患者登録から移植日までのコーディネート期間中央値は、骨髄移植 (BMT) が 133 日 (令和元年度: 130 日)、末梢血幹細胞移植 (PBSCT) が 119 日 (令和元年度: 113 日)、全体で 130 日 (令和元年度: 127 日) (図 1)。新型コロナパンデミックの影響を受けていたが、コーディネート期間の延長は最小限に止めることができていた。

また令和 2 年は、JMDP を介した移植のうち PBSCT の割合が全体の 23.0% と増加していた (平成 28 年 9.9%、平成 29 年 14.7%、平成 30 年 16.9%、令和元年 19.1%)。

図1 患者登録から移植日までのコーディネーター期間中央値の年次推移



令和2年11月30日よりIT化された「造血幹細胞提供支援システム医療機関支援機能」が稼働した。ドナー検索結果に「前回コーディネーター履歴・中止理由」の表示機能があり、今後、幹細胞提供に至りやすい有効ドナーを選択できることが期待される。

近畿地区の造血幹細胞移植推進拠点病院を中心に、採取施設の最新の受け入れ可能情報を更新するWEBシステムの運用を2017年6月から開始した。ドナー選定から採取までのコーディネーター期間は近畿地区が全国で最短となり(2016年:70日→2020年:58日)、移植施設の第一希望週以前での採取は全国平均と比較して近畿地区では高率であり(2016年:36%→2020年:72%)、移植施設のニーズに応えられていた。

ドナー登録時から提供の意思を維持できる若年者の獲得は、全世界のドナーバンク共通の目標であり、海外バンクでも様々な取り組みが行われていた。米国骨髄バンク(NMDP)の年次総会では、COVID-19の感染が拡大する中で、どのようにドナーリクルートおよび造血幹細胞提供の提供を継続したかについて情報が共有された。Liveドナー登録は中止され、Onlineドナー登録にフォーカスしてリクルートが継続された。ドナーの外出を最小限にするために、ドナー確認検査の採血中止と、自宅でスワブ採取する方法に変更(HLA、ABO、CMVのみ検査)について、移植施設からの了解も得られたという。また自宅でのSkypeなどを用いた問診/健康状態チェックも積極的に導入していた。パンデミック下においても、若年ドナー(8/8マッチ)の提供数が過去最高になり、移植件数に関しても昨年と同程度と報告された。

またNMDPドナーリクルート部門スタッフとのインタビューでは、ソーシャル・ネットワーキング・サービ

ス(SNS)に精通しNMDPのmissionをよく理解している3~4名の職員が毎日24時間交代でサイトを監視していた。SNSを用いたドナーリクルートに関しては、ユーザー自身が語る内容(ありのままの話)が共感を呼び行動に繋がるということが強調された。また効果的なドナーリクルート広告に関しては、アクセス数だけでなく、そのサイトからさらに詳しく検索している人数を観察していた。

【2】骨髄バンクドナーの環境整備を目指した取り組み

1) 若年ドナー10,000人を対象とした大規模アンケート調査

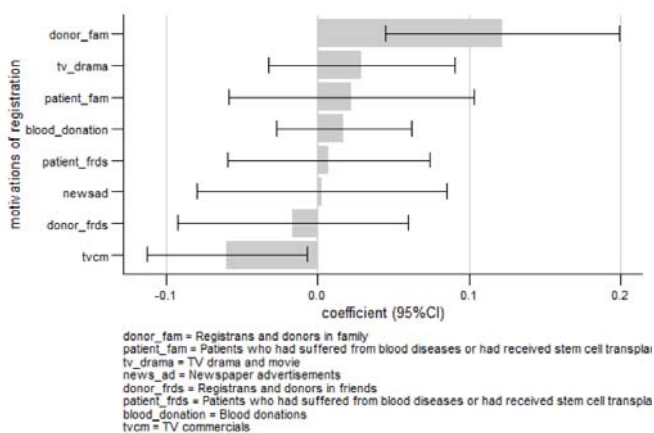
ドナーコーディネーターが行われた40歳未満の10,000人を対象とした大規模アンケート調査を行い、3,261人より回答が得られた。幹細胞提供に至ったドナーは464人(14%)とドナー都合による非提供者916人を比較したところ、提供者の方が有意に男性が多く($p < 0.001$)、臓器提供の意思表示を行なっている割合が高かった。適合通知時における「合併症に対する不安の強さ」は、提供者の方が有意に不安の強さが低かった。ドナー休暇あり(有給)を除いた解析を行ったところ、自治体の助成の有無では提供率に違いは認めず、「自治体の助成を知らなかった」という場合に提供率が低かった。さらに、どの要因の影響が大きいかを機械学習の手法である決定木とランダムフォレストを用いて解析したところ、いずれの解析でも「骨髄まで提供を希望した人」、「自治体の助成制度の有無を知る人」、「合併症に関する心配が少ない人」が提供する確率が高いことが示された。「骨髄まで提供を希望した方」は、「末梢血のみの提供を希望した方」よりも合併症への不安が有意に少なかった。また「自治体の助成制度の有無を知る方」は、制度を知らない方と比較して時間割引率が高く現在バイアスの大きい人の割合が有意に高かったが(66% vs 59%, $p = 0.02$)、臓器提供の意思表示率には有意差を認めなかった。

また行動経済学的な質問項目を含む40歳未満のドナー10,000人を対象とした大規模アンケート調査と大阪大学の一般人へのアンケート調査を比較して、骨髄バンク登録者や幹細胞提供者の特性の違いについての解析結果を報告した(大竹, 行動経済学 2020)。骨髄バンク登録者や骨髄を実際に提供する人は、一般人と比べると利他的で、時間割引率が低く(将来の価値を重く置く)、リスク許容度が高かった。また定期

的献血者や臓器提供の意思表示者は幹細胞提供確率が高かった。企業従事者においては、有給休暇が取りやすい環境で幹細胞提供確率が高かった。同調性が高い人は骨髄バンクに登録する可能性が高いが、幹細胞提供の依頼があった際に提供をしない傾向にあった。本調査結果を基にして、ドナーの安全性に考慮しつつ行動変容へ繋がるメッセージの伝え方についての介入研究を令和2年度に計画した。

「登録に伴う社会的イメージ」と「提供が将来の確率的なイベントであること」が提供を望まない人をドナープールに参加することを促進し、これがドナープールの質を下げることに繋がるといふ仮説を実証的に検証した。社会的イメージを刺激した動機であるテレビコマーシャルが登録のきっかけだった場合は幹細胞提供率が有意に低く、ドナープールの質に負の効果を持っていた(図2)。さらに適合通知の予想確率別の提供率を確認したところ、社会的イメージの負の効果は、提供依頼の期待が低い人について統計的に有意であったが、提供依頼の期待が高い人については統計的に有意差を認めなかった。

図2 骨髄バンク登録の動機が幹細胞提供に与える影響



2) 企業に対する幹細胞提供に関する意識調査

本研究で対象とする提供行動は、提供の意思表示をしているドナー候補者が、休暇取得を通じた仕事の調整をして提供を実現する行動である。この提供行動の促進のために把握すべき企業特性として、ドナー休暇制度の導入状況、提供行動の理解や経験、属性(業種、休暇取得状況など)の3要素があると考えた。これらの要素に対して、企業側と従業員側の双方の観点から調査可能な項目を抽出した(表1)。

本調査では以下の2点を明らかにする。

- 1) 提供行動の実現性・休暇制度の導入状況と、企業特性の関連
- 2) 休暇制度導入の場合、導入のねらいや利点等、未導入の場合、その理由や必要な導入支援等

表1 アンケート調査項目

要素	分類	調査項目	企業むけ	個人むけ
提供行動の理解・経験	行動の理解	骨髄提供による移植医療	○	
		ドナーの選定方法	○	
		末梢血幹細胞提供	○	
	提供実績	提供実績の有無	○	○
		休暇制度の利用経験		○
		提供者数	○	
	休暇の理解	提供実績の発信	○	
		勤務先からの支援の必要性	○	○
		休暇日数の必要性	○	○
		休暇制度の必要性	○	○
		休暇制度が必要な理由		○
		休暇制度が不要な理由		○
	ドナー休暇制度の導入状況	制度の有無	ドナー休暇制度の導入状況	○
導入のねらい			○	
導入ありの場合の事情		導入のきっかけ	○	
		社内での運用方法	○	
		社外への周知	○	
		社外への周知方法	○	
導入なしの場合の事情		社外への周知方法	○	
		最も困難だったこと	○	
		導入されていない理由	○	
		利点	○	
		取り組み	○	
		調整事項	○	
休暇取得の実現性		制度導入の支援	○	
	支援の希望	○		
	休暇相談の実現性	○	○	
	相談実現に必要な支援		○	
組織属性	休暇取得の実現性	休暇取得の実現性	○	○
		取得実現に必要な支援		○
		経営理念	○	○
		社会貢献活動に伴う特別休暇	○	○
	組織属性	特別休暇の種類	○	○
		団体献血	○	○
		有休の取得状況	○	
		有休取得の奨励	○	○
		正社員男性の育児休業の取得率	○	
		正社員男性の育児休業取得の奨励	○	○
		超過勤務時間	○	
		従業員数	○	○
		売上高	○	
業種分類		○	○	
回答者属性	基本情報	上場	○	
		経団連	○	
		健康経営優良法人(ホワイト500:2019)	○	
		年齢		○
	勤務状況	性別		○
		ドナー登録の有無		○
		臓器提供の意思表示の有無		○
		就業の有無		○
		仕事内容		○
		雇用形態		○
		部署	○	
		担当業務	○	
		職位	○	

調査対象企業として、大企業を対象とすることから、ドナー休暇導入企業(約 500 社)のうち大企業全体と、ドナー休暇非導入の大企業(約 11,000 社)から約 5,000 社を無作為抽出した。2020 年 4 月から 5 月にかけて郵送調査を実施し、386 社(回答率:7.7%)から回答を得た。新型コロナの感染拡大に伴う緊急事態宣言の時期と重なり、本調査の想定回答者である人事総務の休暇制度担当者が在宅勤務等の制度の整備に追われていたため、低い回答率にとどまったとみられる。

<提供行動の実現性・休暇制度の導入状況>

回答企業 386 社のうち、ドナー休暇制度を導入していたのが 41 社(11%)、未導入が 341 社(88%)であった。未導入の 341 社中 226 社(66%)がドナー休暇制度導入への関心を持っていた。

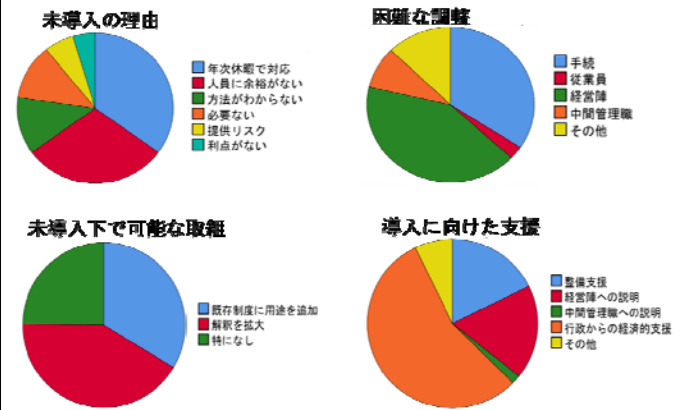
ドナー休暇制度の「導入」の有無に関わる特性として、ドナー以外の特別休暇制度(ボランティア休暇制度など)の有無(OR:7.03, $p=0.012$)、男性育休の奨励の有無(OR:4.25, $p=0.006$)が抽出された。また、ドナー休暇制度の「関心」の有無に関わる特性として、経営理念に社会貢献の重要性が含まれているかどうか(OR:2.34, $p=0.001$)が抽出された。

次に、提供行動に伴う休暇取得の実現性について把握した。従業員の提供行動を経験している企業はごく少数とみられ、実績の有無での分析は難しいことから、従業員がドナー候補になった場合を仮定して、休暇取得を相談、実現するかという質問に対して「そう思う」と答えた割合は、「相談」が 52%、「実現」が 27%であった。一方、従業員が 20-30 歳代と 40-50 歳代だった場合とで、違いは認められなかった。また「相談」や「実現」の割合とドナー休暇制度導入の有無には有意な相関を認めた(いずれも $p<0.01$)。

<休暇制度の未導入の理由や必要な導入支援等>

未導入の理由は、人員に余裕がない(32%)、年次休暇で対応(31%)、方法がわからない(14%)、必要がない(13%)などであった。一方、未導入下でも休暇取得のために可能な取り組みとして、解釈を拡大(42%)、既存制度に用途を追加(33%)などの回答があった。導入にあたって想定される困難な調整は、経営陣の説得(46%)、手続き(34%)であった。今後、休暇制度の導入へ向けて必要な支援は、行政からの経済的支援(50%)、経営陣への説明(22%)、手続き支援(22%)であることが明らかになった。

図 3 ドナー休暇制度未導入企業の背景 (n=341)



<個人向けアンケート調査の実施>

個人向けの調査として「骨髄・末梢血幹細胞提供のための休暇取得に関わる個人特性の分析」を行った。日本骨髄バンクの SNS 公式アカウント登録者 4,287 人へ配信し、1,050 人より回答が得られた。対象となる就業者は、過去の大規模アンケート調査結果から 3,700 人(登録者の 88%)程度と推定された。

D. 考察

骨髄バンク内でもコーディネート期間短縮を目指した取り組みがこれまでも行われてきたが、先行する厚労科研福田班が開始される前の 10 年間はコーディネート期間の短縮は実現できていなかった(2007~2016 年度の患者登録から移植までの期間中央値は 140~150 日)。本研究班は、現場で取り組んでいる移植医と採取医、JMDP や日本赤十字社などが連携して、骨髄バンクのコーディネート期間を短縮し、安全性が確立されている非血縁者間移植の機会提供を増やすことで造血器疾患の治療成績向上を目指す。

平成 30 年 4 月よりコーディネート初回開始ドナーが最大 5 人から 10 人まで拡大されたが、令和 2 年 4~9 月に JMDP へ登録した患者においても、昨年度と同じく半数以上の患者が 10 人のドナーを選択していた。

令和 2 年は新型コロナウイルス感染症拡大に伴いドナーコーディネートが制限されたため、5~8 月の非血縁 BMT 件数が前年よりも約 3 割減少した。しかし、令和 2 年度上半期の患者登録から移植日までのコーディネート期間中央値は、BMT が 133 日、PBSCT が 119 日、全体で 130 日と、コーディネート期間の延長は最小限に止めることができていた。

2016 年度以前と比較してコロナ禍においても約 2 週間のコーディネート期間短縮を達成できた要因として、

造血幹細胞移植拠点病院を中心とした採取への積極的な取り組み、コーディネート開始人数を最大10人まで増やしたことによる初回確定ドナーからの移植率の向上や、過去10年間の実態調査・全国アンケート調査や、JMDPが行ってきた「移植時期の最適化を目指した調整方法」など様々な改革の効果があげられる。また令和2年は、JMDPを介した移植のうちPBSCTの割合が全体の23.0%と増加していた（平成28年9.9%、平成29年14.7%、平成30年16.9%、令和元年19.1%）。コロナ禍であった令和2年5～8月の期間において、非血縁BMT件数が前年よりも約3割減少したが、非血縁PBSCTの件数は横ばいであったことから、PBSCTの割合増加がコーディネート期間短縮に寄与したと考えられた。

前回コーディネート結果から次回コーディネート時の採取到達率が予想可能であったことから（平川、臨床血液2018）、アンケート調査でも患者担当医がコーディネートの進行状況をリアルタイムに把握し、幹細胞提供に至りやすい有効ドナーを選択できるシステムへの期待度が高かった。IT化された「造血幹細胞提供支援システム医療機関支援機能」が令和2年11月30日より稼働を開始し、ドナー検索結果に「前回コーディネート履歴・中止理由」の表示機能が取り入れられた。本システムへ移行する前のコーディネート履歴を反映することができなかったが、今後、情報が蓄積していくことにより幹細胞提供に至りやすい有効ドナーを選択できることが期待される。

近畿地区では、採取施設の最新の受け入れ可能情報を更新するWEBシステムを構築することにより、採取依頼から採取までの期間が短縮していた。今後、全国レベルで検証するために、令和2年度より移植拠点病院事業として関東地区においても本システムが導入された。今後、採取可能情報をタイムリーに更新していくためには、専任HCTCなどの医療スタッフを充実させていくことが重要と考えられた。

ドナー登録時から提供の意思を維持できる若年者の獲得は、全世界のドナーバンク共通の目標であり、海外バンクでも様々な取り組みが行われていた。NMDPの年次総会では、COVID-19の感染が拡大する中で、ドナーリクルートおよび造血幹細胞提供の提供をどのように継続したかについて情報が共有された。Onlineドナー登録への切り替えや、ドナーの外出を最小限にするために、ドナー確認検査の採血中止と、自宅でスワブ採取する方法に変更し（HLA、ABO、CMVのみ検査）、自宅で

のSkypeなどを用いた問診/健康状態チェックも積極的に導入していた。これまで若年ドナー層に汎用されるIT toolを活用した登録システムの構築そして登録後のドナーとの継続したcommunicationが、若年ドナーの獲得とretentionには不可欠であることを強調してきたが、コロナ禍でSNSによるcommunicationそして情報収集が日常生活により浸透した現状においては、その重要性は益々高まっていると考えられた。

若年ドナーの確保は長期にわたる安定した造血幹細胞の提供に繋がり、motivationの高い若年ドナーをリクルートすることは、高齢化がすすむJMDPにとって急務であるといえる。NMDPの試みの多くは、組織の規模・文化的背景を超えてJMDPにも導入可能な試みと考えられる。常に新たな試みを実践するだけでなく、その効果を迅速に評価して、より効率の良いリクルートを計画していくNMDPの姿勢もJMDPは大いに学ぶべきである。

また昨年度のNMDP調査では、若年ドナー確保にはYouTubeによる情報提供が最も有効であり、実際に造血幹細胞を提供した若年ドナーの話を通して説明するほうが効果的であったと報告された。令和2年度の厚生労働科学特別研究事業・豊嶋班においては、本情報を参考にして、実際に造血幹細胞を提供した若年ドナーから呼びかける短いメッセージとしたリクルート動画作成へ繋げることができた。

コーディネート期間を短縮し、より高い確率で移植まで到達できるように、ドナープールの質を向上させることが重要な課題である。国内外から若年ドナーからの移植の方が成績良好であることが報告されており、先行研究班の解析でも若年ドナーは健康理由によるコーディネート中止が少なかった。しかし若年ドナーは、都合がつかないなどの理由で、コーディネートの初期行程での進行率が低い。そこで適合通知を受け取ってからコーディネートを開始するまでの障害について、行動社会学的介入策を検討することにより、ドナープールの質向上を目指している。

行動経済学的な質問項目を含む40歳未満ドナーの10,000人を対象とした「大規模アンケート調査」において、造血幹細胞の提供者464人とドナー都合による非提供者916人の比較から重要な知見がいくつか得られた。自治体の助成の有無と造血幹細胞提供との関連については、ドナー休暇あり（有給）を除いた解析においても、自治体の助成の有無では提供率に差を認めなかった。一方、「自治体の助成を知らなかった」ドナ

一の提供率が有意に低いことから、提供の意思が強いドナーにとっては金銭的な補償だけではなく、休暇の取りやすさに繋がるドナー休暇制度などの施策がより重要と考えられた。「自治体の助成の有無を知らない方」は時間割引率が高く現在バイアスの大きい人の割合が低く、造血幹細胞移植提供に対する積極性に関する姿勢の現れなのか、意思決定過程に関する傾向によるものか、今後さらなる検討が必要であると考えられた。「自治体の助成制度の有無を知る方」は全体の22%に留まっており、骨髄バンクによる各自治体の助成状況についての情報提供が今後の課題と考えられた。また登録時や適合通知時に合併症に対する不安を軽減するような資材の提供が提供率の上昇につながる可能性がある。

行動経済学的な質問項目を含む大規模アンケート調査と大阪大学の一般人へのアンケート調査と比較して、骨髄バンク登録者や幹細胞提供者の特性の違いについての解析結果を報告した(大竹, 行動経済学2020)。骨髄バンク登録者や骨髄を実際に提供する人は、一般人と比べると利他的で、時間割引率が低く(将来の価値を重く置く)、リスク許容度が高かった。本調査結果を基にして、ドナーの安全性に考慮しつつ行動変容へ繋がるメッセージの伝え方についての介入研究を令和2年度に計画し、令和3年度に施行予定である。

令和2年度は、骨髄バンクが直面しているドナープールの質について経済学の観点から考察した。「登録に伴う社会的イメージ」と「提供が将来の確率的なイベントであること」が提供を望まない人をドナープールに参加することを促進し、これがドナープールの質を下げることにつながるという仮説を立てた。解析の結果、社会的イメージを刺激した動機であるテレビコマーシャルが登録のきっかけだった場合はドナープールの質に負の効果を持っていた。この社会的イメージの負の効果は、提供依頼の期待が低い人について統計的に有意であったが、提供依頼の期待が高い人については統計的に有意差を認めなかった。これまでJMDPでは、テレビやラジオ、ポスターなどのマスメディアを利用した広告により登録者数全体を増やすことを目標にしていたが、若年層へのアプローチが不足していた。今後はドナープールの質向上へ繋がるような若年ドナーリクルート方法について検討する必要がある。

令和2年度の厚生労働特別研究事業・豊嶋班では、行動経済学的な質問項目を含む本研究を基にして、新型コロナウイルスパンデミック下でも造血幹細胞移植医療体制

を維持するために若年ドナーの骨髄バンク新規登録増を目指した動画「あなたは100人に1人!？」を作成した。本研究で明らかとなったコーディネーターが進みやすいドナーの特徴である下記の6つの質問を行い、「4つ以上当てはまる人はドナーに向いているかもしれない」と登録を呼び掛けた。

あなたに6個の質問! 「はい」はいくつ?

- (1) 降水確率50%でも傘は持っていない
- (2) 公園のゴミはつつい拾って捨てる
- (3) 人と同じことをしなくても平気
- (4) 定期的に献血をしている
- (5) 臓器提供の意思表示をしている
- (6) 今すぐにでも人の役に立ちたい

またコーディネーター開始後に採取まで到達する確率を高めるため、「登録後すぐにドナーに選択される可能性あります」というメッセージを最後に追加した。本動画はYoutube公開から2週間時点で40万回以上視聴されており、若年層への高い広報効果が期待された。

休暇制度を「導入」している企業の特性として、他の特別休暇制度があり、男性育休の奨励をしていることが認められたことから、ドナー休暇制度の導入が休暇制度の整備や休暇取得に関して組織としての実践能力に依る可能性が示唆された。未導入企業の中には、制度整備をする意思があったとしても進められない企業があり、その障壁を特定し払拭できるような支援が必要といえる。

未導入企業による回答として、手続きや経営者の説得が障壁となっていることが多いことが分かり、業界団体や行政を通じた働きかけや具体的な手続きの支援などが対策として考えられる。また行政からの経済的支援(50%)についての要望も多く、自治体等からの助成制度の導入についても検討を進めていく必要がある。さらに、未導入の理由として「年次休暇で対応すればよい」との回答が多い点について、従業員の提供行動を促進するためには、従業員側が年次休暇とは別に特別休暇制度を必要としているかどうかを把握する必要があることを明らかにした。

また、企業向け調査として、休暇制度の整備や運用をする視点での回答だったことから、従業員側がその休暇制度の必要性や運用の実態をどう捉えているのかは不明である。本研究では、提供行動の主体である従業員の視点からの調査も令和2年度に実施し、1,050

人の情報を収集している。令和3年度にデータ分析を進め、企業向け調査と個人向け調査の双方の結果を合わせて解釈する必要がある。

E. 結論

本研究班の目的は、骨髄バンクドナーの環境整備とコーディネイトプロセスの効率化によりコーディネイト期間を短縮し、最適な時期での非血縁者間移植の機会提供を増やすことである。

令和2年は新型コロナウイルス感染症拡大に伴いドナーコーディネイトが制限されたため、5～8月の非血縁骨髄移植件数が前年よりも約3割減少したが、令和2年度上半期の患者登録から移植日までのコーディネイト期間中央値は、BMTが133日、PBSCTが119日、全体で130日と、コーディネイト期間の延長は最小限に止めることができていた。

行動経済学的な質問項目を含む40歳未満ドナーの10,000人を対象とした「大規模アンケート調査」は、3,261人より回答が得られ、造血幹細胞の提供者464人とドナー都合による非提供者916人を比較した解析結果を報告した(大竹, 行動経済学 2020)。社会的イメージを刺激した動機であるテレビコマーシャルが登録のきっかけだった場合は幹細胞提供率が有意に低く、ドナープールの質に負の効果を持っていた。この社会的イメージの負の効果は、提供依頼の期待が低い人について統計的に有意であったが、提供依頼の期待が高い人については統計的に有意差を認めなかった。

ドナー休暇制度の導入にむけて的確な支援を実施するために、大企業5,000社を対象とした意識調査を行った。回答企業386社のうち、ドナー休暇制度を導入していたのが41社(11%)、未導入が341社(88%)であった。ドナー休暇制度の「導入」の有無に関わる特性として、ドナー以外の特別休暇制度(ボランティア休暇制度など)の有無と男性育休の奨励の有無が抽出された。ドナー休暇制度未導入の理由は、人員に余裕がない(32%)、年次休暇で対応(31%)、方法がわからない(14%)、必要がない(13%)などであり、今後、休暇制度の導入へ向けて必要な支援は、行政からの経済的支援(50%)、経営陣への説明(22%)、手続き支援(22%)であることが明らかになった。また休暇取得に関わる個人向けの調査として、日本骨髄バンクのSNS公式アカウント登録者4,287人へ配信し、1,050人より回答が得られた。

F. 健康危険情報

特記事項なし。

G. 研究発表

【1】論文発表

1. 大竹文雄、加藤大貴、重岡伶奈、吉内一浩、樋田紫子、黒澤彩子、福田隆造. 骨髄バンク登録者・幹細胞提供者の行動経済学的特性. 行動経済学 2020;13:32-52.

2. 黒澤彩子, 田島絹子, 遠峰良美, 吉内一浩, 福田隆造, 公益財団法人日本骨髄バンク. 骨髄バンクドナーにおける幹細胞提供行動と心理・社会的要因の検討. 日本造血細胞移植学会雑誌 2019年8巻2号 p. 60-69.

3. 平川経晃, 黒澤彩子, 田島絹子, 山崎裕介, 池田奈未, 小島裕人, 田中秀則, 金森平和, 宮村耕一, 小寺良尚, 福田隆造, 公益財団法人日本骨髄バンク. 骨髄バンクコーディネイトの現状. 臨床血液 2018;59(2):150-160.

【2】学会発表

該当なし

H. 知的財産権の出願・登録状況

【1】特許取得

【2】実用新案登録

【3】その他

該当事項なし